

전해수로 추출한 황련의 염색성에 관한 연구

배 한 수 · 류 덕 환*

(주)무길염공

*계명대학교 패션대학

1. 서론

식물성 황색계 천연염재인 황벽, 황련 성분은 이소퀴놀린 유도체이며 베르베린을 함유하고 있는 염기성 염료에 속한다.

黃蓮(Barberry root)¹⁾은 지역에 따라 갱갱이풀, 王蓮, 水蓮, 支蓮, 川蓮이라는 異名이 있다. 우리나라 전국의 산에 야생하고, 일본, 중국에 분포하고 있으며, 미나리아재비과(Ranunculaceae)의 여러해살이풀이다. 황련의 학명은 *Coptis chinensis Franch*이고, 일황련 *Coptis japonica Makino*의 뿌리줄기이며, 성분은 베르베린 5~8%와 그밖에 여러 종류의 알칼로이드가 다량 함유되어 있다. 식물성 황색계 염재인 황련을 좀 더 환경 친화적인 천연 염색기법을 개발하기 위하여, 천연색소 추출용매로써 물을 전기 분해한 전해수를 이용하였다. 그리고 얻어진 황련 색소 추출액으로 염색한 면직물, 견직물과 나일론 직물에 대한 염색적 특성을 파악하였다.

2. 실험

2.1. 실험재료

2.1.1. 시료

본 연구에 사용된 시료의 구조적 특성은 Table 1.에 제시된 바와 같다.

Table 1. Characteristics of sample fabrics.

Material	Fiber content(%)	Weave construction	Yarn count		Density (threads/inch)		Weight (g/m ²)
			Warp	Weft	Warp	Weft	
Silk	100%	Satin	20D/2	20D/2	325	132	70
Cotton	100%	Plain	20'S	30'S	146	68	236
Nylon	87.5%	Plain	70D/24+	70D/24+	182	154	202
Polyurethane	12.5%		Pu.30D	Pu.30D			

2.1.2. 염재

황련은 시판 한약 건재상에서 구입한 건조된 황련의 뿌리를 140 mesh로 분쇄한 후 사용하

였다.

2.1.3. 시약

본 연구에 사용된 시약은 색소 추출용 용매, pH 조절제 등이며, 황련 염재의 색소 추출용 용매는 증류수(DW)와 전해수 제조 장치(Aroma Fiber 40, Shin Han Co., Ltd)에서 생성한 전해 산화수(EOW), 전해 환원수(ERW)등을 사용하여 색소를 추출하였으며, 염색용 pH 조절제로서 아세트산(1급, 덕산화학) 또는 탄산나트륨(1급, 덕산화학)을 사용하였으며, 시약은 시판 1급을 그대로 사용하였다.

2.2. 실험방법

2.2.1. 색소추출

황련 색소를 추출하기 위해 냉각기가 장착된 soxhlet 추출기에 황련 염재 10g을 예비 실험에서 흡광도가 높게 나타나는 각 용매별(증류수, 전해 산화수, 전해 환원수)로 1,000ml에 가하여 온도 90℃에서 3시간 동안 처리한 후 여과, 추출하여 황련 색소 추출액을 사용하였다.

2.2.2. 염색조건

각 용매별(증류수, 전해 산화수, 전해 환원수)로 추출한 황련 색소 추출액의 염색성을 고찰하기 위하여, 염색조건(온도, 시간, pH, 농도, 욱비)에 따라 염색한 후, 염색물의 염착량(K/S값)을 비교하였다.

2.2.3. 염색성 평가

측색계(Color-Eye 3100, Gretag Macbeth, U.S.A)를 사용하여 표면반사율을 측정하여, Kubelka-Munk식에 의해 염착농도(K/S)를 산출하였다.

where, K : Absorption coefficient

$$\frac{K}{S} = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

S : Scattering coefficient

R : Reflectance of monochromatic light

2.2.4. 염색견뢰도 시험

염색견뢰도 시험은 일광견뢰도(KS K 0700), 마찰견뢰도(KS K 0650), 땀견뢰도(KS K 0715), 세탁견뢰도(KS K 0430, A법) 시험을 하였고, 측정된 후 모든 견뢰도 평가는 변퇴색 용 표준 회색포와 청색 염포에 의한 방법으로 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 염색조건에 따른 염색성

3.1.1. 염색온도에 따른 염색성

황련 색소 추출액의 염색온도에 따른 염색성 변화를 알아보기 위하여, 욕비 1:100에서 10℃ 간격으로 60분간 염색한 후, 염색물의 염착량 변화를 Fig. 1에 나타내었다.

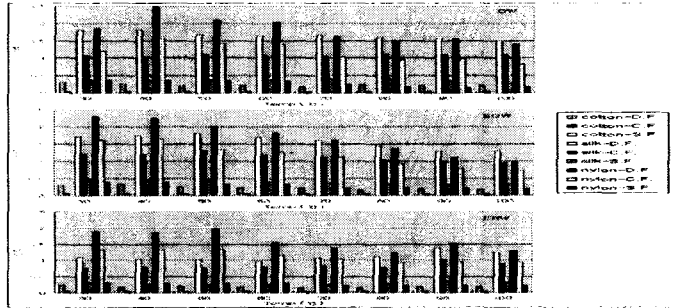


Fig. 1 Effect of dyeing temperature on the K/S values of *Coptis chinensis Franch* extracted with distilled and electrolytic (oxidation, reduction) water. Note) D.F. : dyed fabric, C.F. : color changed fabric, S.F. : color stained fabric

3.1.2. 염색시간에 따른 염색성

황련 색소 추출액의 염색 시간에 따른 염색성 변화를 알아보기 위하여, 욕비 1 : 100, 50℃에서 20분 간격으로 120분간 염색한 후, 염착량 변화를 Fig. 2에 나타내었다.

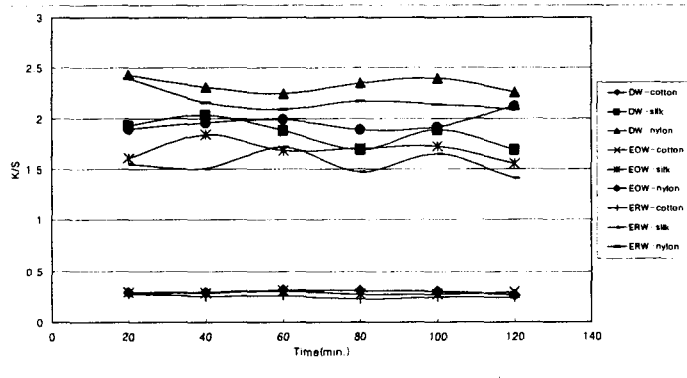


Fig. 2 Effect of dyeing time on the K/S values of *Coptis chinensis Franch* extracted with distilled and electrolytic (oxidation, reduction) water.

3.1.3. pH에 따른 염색성

황련 색소 추출액의 pH에 따른 염색성 변화를 알아보기 위하여, pH 범위를 2에서 11까지 조절하여 욱비 1:100, 50°C에서 60분간 염색한 후 염색물의 염착량 변화를 Fig. 3에 나타내었다.

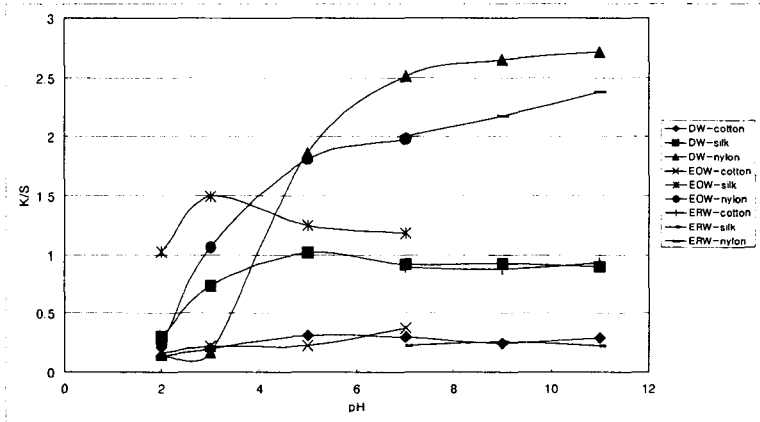


Fig. 3 Effect of dyeing pH on the K/S values of *Coptis chinensis Franch* extracted with distilled and electrolytic (oxidation, reduction) water.

3.1.4. 농도에 따른 염색성

황련 색소 추출액의 농도에 따른 염색성 변화를 알아보기 위하여, 농도 5%에서 50%까지 변화를 주고 욱비 1:100, 50°C에서 60분간 염색한 후, 염착량 변화를 Fig. 4에 나타내었다.

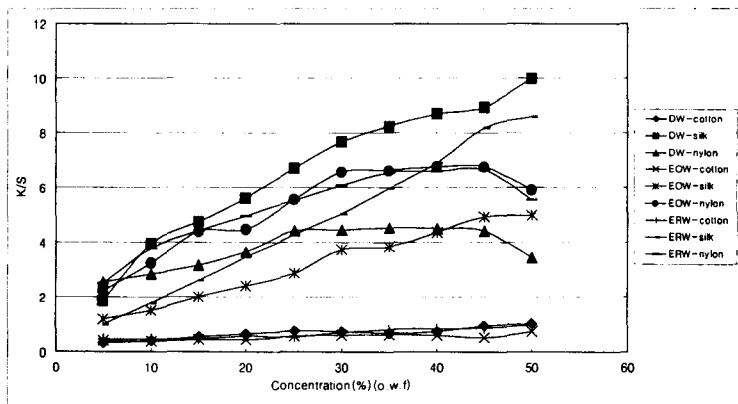


Fig. 4 Effect of dyeing concentration on the K/S values of *Coptis chinensis Franch* extracted with distilled and electrolytic (oxidation, reduction) water.

3.1.5. 욱비에 따른 염색성

황련 색소 추출액의 욱비(1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50, 1:60, 1:70, 1:80, 1:90, 1:100)에 따른 염색성 변화를 알아보기 위하여 50°C에서 60분간 염색한 후, 염착량 변화를 Fig. 5에 나타내었다.

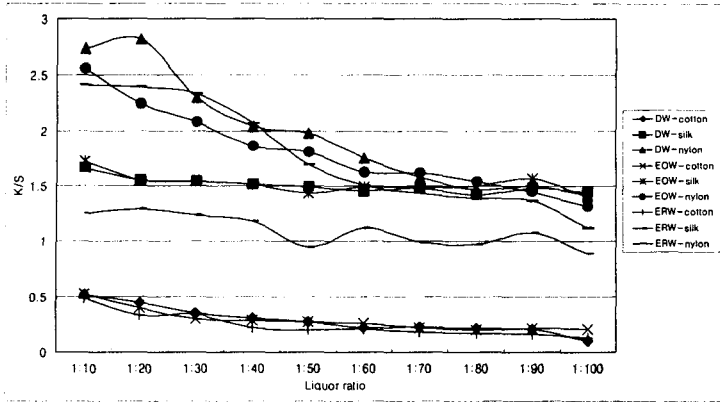


Fig. 5 Effect of dyeing liquor ratio on the K/S values of *Coptis chinensis Franch* extracted with distilled and electrolytic (oxidation, reduction) water.

4.1. 염색건뢰도

황련 색소 추출액으로 면직물, 견직물, 나일론 직물에 염색물의 최적조건인 욱비 1:100, 50℃에서 60분간 염색한 염색물의 일광, 마찰, 땀, 세탁건뢰도를 측정하여 Table 3~5에 그 결과를 제시하였다.

Table 3. The colorfastness of cotton fabric dyed with *Coptis cheinensis Franch* extracts.

Fastness	Light	Rubbing				Perspiration				Washing	
		dry		wet		acid		alkali		fade	stain
		fade	stain	fade	stain	fade	stain	fade	stain		
DW	2-3	4-5	4-5	4-5	4-5	3-4	4-5	3-4	4-5	2-3	3-4
EOW	2-3	4-5	4-5	4	4	3	4-5	3	4-5	2-3	4-5
ERW	2-3	4-5	4-5	4-5	4-5	3-4	4-5	3-4	4-5	2-3	4-5

Table 4. The colorfastness of silk fabric dyed with *Coptis cheinensis Franch* extracts.

Fastness	Light	Rubbing				Perspiration				Washing	
		dry		wet		acid		alkali		fade	stain
		fade	stain	fade	stain	fade	stain	fade	stain		
DW	1-2	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	2-3	3-4	2-3	4-5	2-3
EOW	1-2	4-5	4-5	4-5	4-5	4	2	3	2-3	4	2-3
ERW	1-2	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	3	3-4	2-3	3-4	2-3

Table 5. The colorfastness of nylon fabric dyed with *Coptis cheinensis Franch* extracts.

Fastness	Light	Rubbing				Perspiration				Washing	
		dry		wet		acid		alkali		fade	stain
		fade	stain	fade	stain	fade	stain	fade	stain		
DW	1-2	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	3-4	4-5	3-4	4	3-4
EOW	1-2	4-5	4-5	4-5	4-5	4	3-4	4	3-4	4	3-4
ERW	1-2	4-5	4-5	4-5	4	4-5	3-4	4	3-4	4	3-4

5. 결론

식물성 황색 염재인 황련의 과학화된 환경 친화적인 천연염색기법을 개발하기 위하여 황련을 증류수 및 전해수(산화수, 환원수)로 추출하여 황련 색소 추출액의 염색적 특성 및 염색물의 견뢰도를 평가한 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

1. 각 추출용매별 온도, 시간, pH의 변화에 따른 최대흡착거동을 알아본 결과 온도는 모든 피염물에서 30~50℃의 낮은 온도에서 염착이 완료되었으며, 염착시간은 대부분 60분에서 흡착량이 포화상태에 도달하였고, pH 최적조건은 산성에서 알칼리성에 이르기까지(pH 3-11) 넓은 영역을 보여주었다.

2. 염재 농도에 따른 염색성은 염재의 농도가 증가함에 따라 면직물의 경우 염착량 변화가 거의 없었고, 견직물은 염착량이 증가하였으며, 나일론 직물의 경우는 염착량이 증가하다가 증류수 황련 색소 추출액은 25%(o.w.f)에서, 전해 산화수, 전해 환원수 황련 색소 추출액은 30~35%(o.w.f)에서 염착 평형을 나타내었다.

3. 욕비에 따른 염색성은 증류수, 전해 산화수, 전해 환원수 황련 색소 추출액은 면, 견 염색물은 약간의 욕비 의존성을 나타내었으며, 나일론 염색물은 다른 소재에 비해서 욕비 의존성이 높음을 나타내었다.

4. 추출용매에 따른 염색견뢰도는 모든 추출액에서 일광견뢰도가 낮았고, 마찰, 땀견뢰도는 양호하게 나타났다. 그러나 세탁견뢰도의 경우 면직물에서는 낮았는데, 견직물과 나일론 직물에서는 약간 우수하였다.

참 고 문 헌

1. K. R. Cho, "Natural Dyeing", Hyungsul Publication, p.126(2000).
2. S. K. Bae, Dyeing of Tencel with Coptis Chinensis Franch, *J. Korean Soc Dyers & Finishers*, 12(5), 288~294(2000).
3. M. C. Kang & K. R. Cho, Studies on The Natural Dyes(12) Dyeing Properties of Amur Cork Tree Colors for Silk, *J. Korean Soc. Dyers & Finishers*, 12(4), 239~247(2000).
4. K. S. Bae, H. J. Ha & K. S. Park, The Degumming and Sericin Recovery of the Silk fabric Using the Electrolytic Water, *J. Korean Soc. Dyers & Finishers*, 14(4), 249~257(2002).